2030 市區公車全面電動化：電能補充系統助力淨零排放

產業發展處 洪維廷

淨零排放趨勢驅動，推動 2030 年市區公車全面電動化

因應全球淨零排放趨勢，電巴成為各國運輸減碳之重要措施，我國行政院訂定「2030 年市區公車全面電動化」目標，預計 2030 年推動 11,700 輛市區電巴上路，其中經濟部主責規劃產業端因應運具電動化轉型機制，交通部則主政推動運具電動化上路，推動我國電巴產業發展。

政策推動，促使電能補充產業升級轉型

截至 114 年 8 月全臺已有 2,220 輛電巴上路，佔整體保有量 7.53%，政策帶動整車廠與客運業者投入轉型，促使電能補充系統產業加速創新。

起而行取得工研院非均流專利授權，開發符合 OCPP 標準之快 / 慢充電樁，產品達全臺市占近六成，並進一步結合智慧排程與雲端監控技術，推出 350kW 分體式快充與兆瓦級超高速充電系統，布局東南亞市場；台達電則整合儲能與能源管理技術，開發 200kW 直流快充樁與動態負載分配系統，已通過德國萊茵認證，有助拓展國際外銷市場。

顯示政策推動已成為電能補充產業升級催化劑，促使業者投入相關產品開發，相關案例詳如表 1。

表 1、電能補充系統業者開發產品案例

業者	產品	市場實績
起而行綠能	➢ 開發直流快充電樁 PRIME 系列。 ➢ 導入非均流專利技術，可分析車輛電量、數據及電池資訊，機動性調配電流，以達成充電最佳化及避免跳電。 ➢ 支援多車同時快充，提升營運效益。 ➢ 符合國際通用開放充電站通訊標準 OCPP(Open Charge Point Protocol)。	➢ 和泰汽車 ➢ 和潤電能 ➢ 中華汽車 ➢ Volvo Truck
台達電子、特爾電力	➢ 台達電開發 DC City Charger 100kW 直流快速充電樁，支援同時輸出 CCS1 與 CHAdeMO 雙充電槍，提供電巴 100kW 快充。 ➢ 特爾電力與台達電簽訂充電設備經銷商資格，提供電動車輛充電服務。	➢ 鴻華先進 Model T
鴻海精密工業	➢ 開發磷酸鐵鋰電芯。 ➢ 於磷酸鐵鋰(LFP)基礎加入錳材料，維持與 LFP 相同安全性，提升能量密度。	➢ 鴻華先進
工研院、新動智能及鼎漢國際	➢ 合作開發電巴智慧充電服務系統。 ➢ 導入 AI 分析及遠端偵控技術，遠端管理系統減少人為操作失誤風險及人力操作需求並透過 AI 分析電池健康程度並紀錄電池全生命週期，確保電池健康程度。	➢ 中興巴士集團

資料來源：業者官網、網路資訊；車輛中心整理

尚待面對電能補充產業挑戰

雖然電能補充系統業者積極投入相關產品及技術開發，但仍面臨以下瓶頸：

一、區域電網荷載及場站空間：

北市內湖、南港、松山等地電力供應仰賴汐止超高壓變電所，變壓器超載恐致停電，台電已於松湖及南港建置臨時變電所，預計年底及 115 年 2 月啟用，以調節供電及紓解用電壓力。另地方政府推動共享充電場站，如北投機廠設置 22 支充電樁供業者共用，以解決場站不足瓶頸。

二、營運調度：

快 / 慢充車型混用，致使充電資源使用上出現衝突，客運業者透過導入智慧充電排程系統，依尖離峰電價自動分配充電資源，提升調度效率，如欣欣客運導入馳諾瓦智慧快充樁，改善車輛排程及提升調度效率，詳見圖 1。

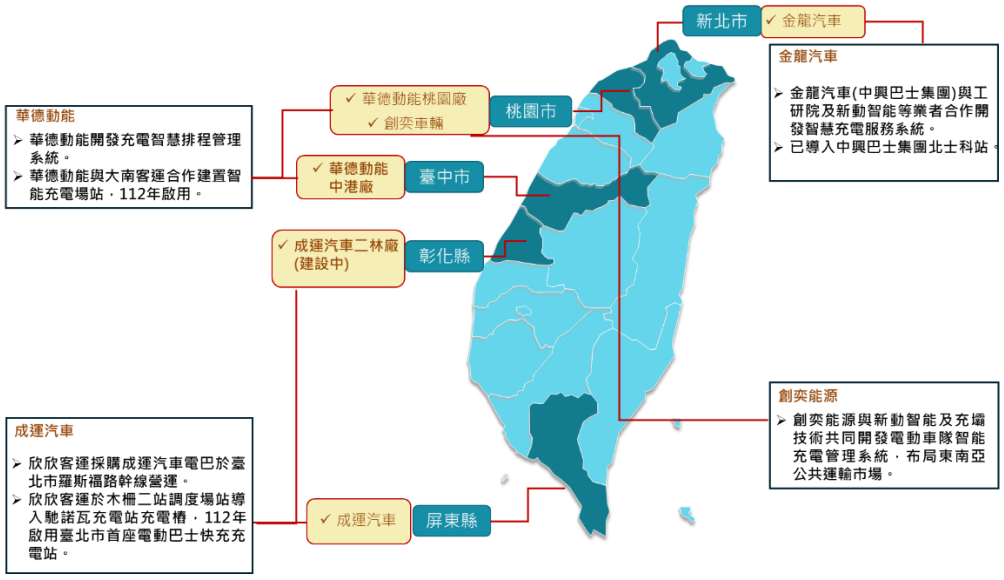


圖 1、電巴整車廠與客運業者導入電能補充系統案例

資料來源：業者官網、網路資訊；車輛中心整理

三、產品成本：

大型充電樁單價約 300 萬元，以北投機廠 22 支樁為例，投資額共計 6,600 萬元，造成業者成本負擔，工研院在經濟部智慧電動巴士 DMIT 計畫資源支持下建置高功率快充檢測設備，已取得 TAF 及 BSMI 認可，有助產業降低研發成本售價並強化國產競爭力。

強化電網韌性，推動產業永續發展

運具電動化轉型推升產業用電需求，考量我國過往採集中式配電，若設備故障易影響全台供電，因此推動分散式區域電網成為必然趨勢。

透過建置在地發電及獨立運作之微電網，可降低輸電損耗及提升供電穩定，推動 V2X 儲能系統則有助提升供電穩定，當生成多餘電力時先行儲存，供車輛及家庭作緊急備援，進一步強化供電韌性。

綜上，電能補充系統業者雖積極創新，仍面臨場站不足、調度困難與成本高昂等挑戰。政府除推動共享充電場站及補助自主研發與檢測能量，亦可推行區域電網與儲能應用，提升供電韌性與營運效率。產官合力推動下，有助產業降低成本與風險，並加速市區公車電動化及電能補充產業永續發展。